· 论著 ·

# 不同心房颤动筛查方式在社区老年人群中的效果研究

石玉霜，王惠华，李艳，陆萍，宋玮，潘桂俊*

200136 上海市浦东新区金杨社区卫生服务中心全科医学科
*通信作者：潘桂俊，副主任医师；E-mail：panguijun@163.com

【摘要】 **背景** 老年人是心房颤动（简称房颤）的高危人群，提高社区老年人群房颤的筛查效率有助于降低房颤相关脑卒中的发生风险。**目的** 比较不同的房颤筛查方式在老年人群中的筛查效率。**方法** 于2022年7月—2023年1月选取上海市浦东新区金杨社区香山、黄山、罗山3个居委的老年人1 300例，先后使用触诊桡动脉脉搏、具有房颤检测功能的电子血压计、单导联心电记录仪进行房颤筛查，三者任一项阳性即为房颤阳性，最后由心电图室医生进行心电图检查并判读。绘制不同筛查方法的受试者工作特征（ROC）曲线，计算ROC曲线下面积（AUC），并评估其筛查价值；采用趋势性 $\chi^2$ 检验分析房颤卒中评分（$CHA_2DS_2$-VASc评分）与房颤之间的相关性。**结果** 1 300人中共检出房颤93人，其中无症状者57人；触诊脉搏阳性375人，具有房颤检测功能的电子血压监测仪阳性331人，单导联心电记录仪检测阳性128人。触诊脉搏、具有房颤检测功能的电子血压监测仪、单导联心电记录仪诊断社区老年人房颤价值的AUC分别为0.750（95%*CI*=0.697~0.803，*P*<0.01）、0.832（95%*CI*=0.790~0.874，*P*<0.01）、0.939（95%*CI*=0.916~0.973，*P*<0.01）。随着 $CHA_2DS_2$-VASc评分增加，老年人房颤发生率逐渐增多（$\chi^2_{趋势}$=197.46，*P*<0.01）。**结论** 运用便携式单导联心电仪筛查房颤便捷、高效、准确，可推广用于社区老年人房颤的筛查。

【关键词】 心房颤动；老年人；社区；触诊；血压计；心电记录仪；CHA2DS2-VASc评分；筛查
【中图分类号】 R 541.75 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0723

## Analysis of the Effectiveness of Different Atrial Fibrillation Screening Methods in the Community-based Elderly Population

*SHI Yushuang，WANG Huihua，LI Yan，LU Ping，SONG Wei，PAN Guijun**

*Department of General Practice，Jinyang Community Health Service Center of Pudong New Area，Shanghai* 200136，*China*
**Corresponding author：PAN Guijun，Associate chief physician；E-mail：panguijun@163.com*

【Abstract】 **Background** Older adults are at high risk for atrial fibrillation（AF）. Improving the efficiency of AF screening among the community-based elderly population can help to reduce the risk of AF-related stroke. **Objective** To compare the screening efficiency of different AF screening methods in the elderly population. **Methods** A total of 1 300 cases of older adults were selected from three neighborhood committees of Xiangshan，Huangshan，and Luoshan in Jinyang Community，Pudong New Area，Shanghai from July 2022 to January 2023. AF screening was detected using palpation of radial artery pulse，electronic sphygmomanometer with AF detection function，and single-lead ECG recorder. A positive result of any one of the three methods was considered positive for AF，and finally an electrocardiogram（ECG） was performed and interpreted by a physician in the ECG room. The receiver operating characteristic（ROC） curves of the subjects with different screening methods were plotted，the area under the ROC curve（AUC） was calculated to evaluate the screening value；the association between AF stroke score（$CHA_2DS_2$-VASc score） and AF was analyzed using the chi-square test for trend. **Results** AF was detected in 93 of the 1 300 people，including 57 asymptomatic people；375 people had a positive palpated pulse，331 people had a positive electronic blood pressure monitor with AF detection function，and 128 people had a positive result of single-lead ECG recorder. The AUCs for the diagnostic value of palpation pulse，electronic sphygmomanometer with AF detection function and single-lead ECG recorder in the elderly was 0.750（95%*CI*=0.697-0.803，*P*<0.01），0.832（95%*CI*=0.790-0.874，*P*<0.01），

**基金项目：**上海市浦东新区卫健委卫生基金资助（PW2022A-16）
**引用本文：**石玉霜，王惠华，李艳，等. 不同心房颤动筛查方式在社区老年人群中的效果研究［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0723.［www.chinagp.net］
SHI Y S，WANG H H，LI Y，et al. Analysis of the effectiveness of different atrial fibrillation screening methods in the community-based elderly population［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.

0.939（95%CI=0.916-0.973，$P$<0.01）；the incidence of AF in the elderly gradually increased as the $CHA_2DS_2$-VASc score increased（$\chi^2_{trend}$=197.46，$P$<0.01）. **Conclusion** Screening for AF using single-lead ECG recorder is convenient，efficient and accurate，and can be promoted in AF screening among community-based elderly population.

**【Key words】** Atrial fibrillation；Aged；Community；Palpation；Sphygmomanometers；Electrocardiogram；CHA2DS2-VASc score；Screening

心房颤动（以下简称房颤）是老年人常见的心律失常疾病，是引起脑卒中、心血管疾病及全因死亡的重要危险因素。房颤可使卒中风险增加 5 倍[1]。其中约 1/4 表现为无症状性房颤，25% 的房颤患者只有在发生卒中时才被诊断出来[2]。虽然口服抗凝治疗可将房颤相关的卒中风险大幅度降低，但这种有效治疗的利用不足和房颤的延迟诊断仍然是降低卒中的主要障碍。因此在老年人群中进行早期的房颤筛查是有必要的。目前关于房颤筛查的研究主要热衷于各种植入式电子设备及穿戴式设备[3-6]。老年人群存在文化程度低，反应迟钝，接受能力较弱等特点，植入式电子设备及穿戴式设备较高的使用成本以及使用方式目前比较难在社区老年人群中大范围推广应用。而目前关于如何优化社区老年群体房颤筛查效率的研究较少，本研究通过分析比较 3 种简单易行的房颤筛查方式在老年人群中的筛查效果，以探索在社区老年人群中进行房颤筛查的最佳方法和流程。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

2022 年 7 月—2023 年 1 月进行研究，研究对象来源于上海市浦东新区金杨社区内香山、黄山、罗山 3 个居委的老年人。首先通过居委会在辖区内发出房颤筛查征集通知并接受报名登记，研究人员在报名登记的老年人中再进行筛选。纳入标准：年龄≥ 65 岁，自愿参与者；排除标准：严重痴呆；精神疾病；不配合体检及调查者；既往经心电图或 24 h 动态心电图明确诊断为房颤者。研究对象均签署知情同意书，并自愿参与本研究，本研究符合医学伦理学标准，并经过金杨社区卫生服务中心医学伦理委员会批准（JYKJ-2023-03）。最终纳入研究者 1 300 人，其中男 559 人，女 741 人。

### 1.2 研究工具

华略电子有限公司生产的迈克大夫 BPMS-4V 智能血压测量仪；深圳源动创新科技有限公司生产的“心安宝”便携式单导联心电记录仪（型号：ER2），其具备两个感触器，通过干电极采集，记录双极肢体 I 导联心电图。被筛查者轻触两个传感器，软件自动记录被筛查者双极肢体 I 导联心电图 30 s，同时搭配“乐普健康”APP 进行保存和导出图形。当房颤诊断存在疑问时可将图形通过无线网络传送给专科医生进行判读。

### 1.3 方法

1.3.1 信息采集：由课题组成员对研究对象进行建档、采集信息，包括基本信息、生活方式、糖尿病、高血压、血管疾病、缺血性脑血管疾病等及其他可改变的生活方式、房颤卒中评分[7]（Assessed the predictive value of the congestive heart failure，hypertension，age，diabetes mellitus，prior stroke，vascular disease，age，sex category，$CHA_2DS_2$-VASc Score）。

1.3.2 筛查方法：每个入组人员均进行 3 种筛查方法的检测及心电图检查，先由经过课题组培训过的志愿者予以 15 s 触诊桡动脉脉搏，然后予以具有房颤检测功能的电子血压计（迈克大夫 BPMS-4V 智能血压测量仪）自动测量 3 次血压，接着由研究人员予以 30 s 单导联心电记录仪检测（乐普 ER2 单导联便携式心电记录仪），最后由心电图室医生进行心电图检查并判读。对于存在卒中高危的研究对象，研究人员指导研究对象及家属在家自测脉搏，并发放联系卡，一旦发现脉搏不规则，及时联系课题组成员，及时安排进行 12 导联心电图检查或 24 h 动态心电图检查，同时邀请研究对象在研究周期内每 2~4 周到门诊或社区卫生服务站点或居委会活动室重复以上的筛查流程，直到房颤结果发生或研究周期结束时。

### 1.4 判定标准

1.4.1 糖尿病：目前正在服用降糖药物或既往有二、三级医院明确的糖尿病诊断史；高血压：目前正在服用降压药物或既往有二、三级医院明确的高血压诊断史；血管疾病：既往有心肌梗死、经皮冠状动脉介入治疗或冠状动脉旁路移植术史或经血管影像证实为冠心病，外周动脉疾病或动脉斑块；缺血性脑血管疾病：有影像学检查证实缺血性脑卒中发生或既往由二、三级医院明确的缺血性卒中或短暂性脑缺血发作（TIA）诊断史。充血性心力衰竭：心脏影像上存在中度到重度左室收缩功能损害或由二、三级医院明确的心力衰竭临床诊断史。

1.4.2 $CHA_2DS_2$-VASc 评分标准：充血性心力衰竭、高血压、年龄≥ 75 岁（2 分）、糖尿病、卒中（2 分）、血管疾病、年龄 65~74 岁、性别（女性），除 2 分项外，其余每项计 1 分，最高 9 分；$CHA_2DS_2$-VASc 评分≥ 2 分（男性）、$CHA_2DS_2$-VASc 评分≥ 3 分（女性）判定为卒中高危[7]。

1.4.3 3 种筛查方法的阳性判定：15 s 触诊桡动脉脉搏，如脉搏不规则则视为检测阳性；具有房颤检测功能的电

子血压计检测，如血压计上闪烁 AFIB 的图标则视为检测阳性；30 s 单导联心电记录仪检测，如图形上未看到 P 波且心律不规则即视为检测阳性。

1.4.4 无症状房颤判定：无心悸、气短、胸痛、乏力和运动耐量下降等主观症状，或未因这些症状而就医[7]。

### 1.5 统计学方法

使用 SPSS 26.0 统计软件，使用受试者工作特征（ROC）曲线评价脉搏触诊、具有房颤功能的电子血压计及单导联心电记录仪在社区老年人群中筛查房颤价值的 ROC 曲线下面积（AUC），相关性分析采用趋势 $\chi^2$ 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3 种筛查方法检出情况

1 300 人中共检出房颤 93 人，其中无症状者 57 人；触诊脉搏阳性 375 人，经心电图证实真阳性 70 人，假阳性 305 人，真阴性 902 人，假阴性 23 人；具有房颤检测功能的电子血压监测仪阳性 331 人，经心电图证实真阳性 81 人，假阳性 250 人，真阴性 957 人，假阴性 12 人；单导联心电记录仪检测阳性 128 人，经心电图证实真阳性 85 人，假阳性 43 人，真阴性 1164 人，假阴性 8 人。触诊脉搏、具有房颤检测功能的电子血压监测仪、单导联心电记录仪诊断社区老年人房颤价值的 AUC 分别为 0.750（95%*CI*=0.697~0.803，$P<0.01$）、0.832（95%*CI*=0.790~0.874，$P<0.01$）、0.939（95%*CI*=0.916~0.973，$P<0.01$），见表 1、图 1。

### 2.2 相关性分析

CHA2DS2-VASc 评分 1~6 分的老年人房颤发生率依次为 1.15%（2/172）、2.33%（10/430）、3.93%（17/433）、16.76%（31/185）、38.46%（20/52）、46.43%（13/28），随着 $CHA_2DS_2$-VASc 评分增加，老年人房颤发生率逐渐增多（$\chi^2_{趋势}=142.67$，$P<0.01$）。

## 3 讨论

有研究发现无症状和有症状的房颤患者的卒中发生率、死亡率、全因死亡风险和心血管疾病死亡风险等方面没有发现差异[8-9]。因此在人群中进行房颤的早期筛查是有必要的。目前对于在人群中进行系统性的房颤筛查仍存在争议。成本效益是制约在人群中进行大规模系统性筛查的一个主要原因[10]。但是在特定人群中进行机会性房颤筛查是具有成本效益的[11]。

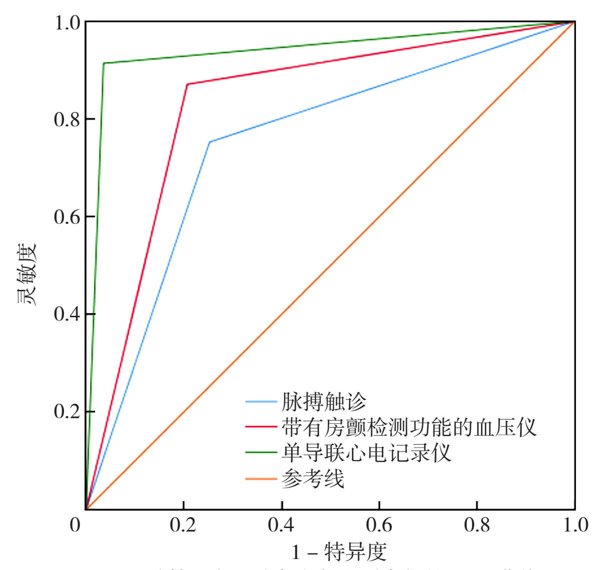



图 1 3 种筛查方法诊断老年人群房颤的 ROC 曲线

**Figure 1** ROC curve of the diagnostic value of the 3 screening methods for AF in the elderly population

本研究中分别比较了脉搏触诊、具有房颤检测功能的电子血压计测量血压以及 30 s 单导联心电图检测这 3 种简单易行的筛查方法，发现这 3 种方法的灵敏度均较高，但在特异性上触诊脉搏是最低的，具有房颤检测功能的电子血压计次之，便携式单导联心电图检测最高，本研究中脉搏触诊的特异度为 74.7%，与 2020 年欧洲心胸外科协会（EACTS）的房颤诊断和管理指南中建议的基本相符[12]。虽然脉搏触诊是最便捷经济的筛查方法，但受操作人员专业素质的参差不齐，因此这也可能造成其特异性不高[13]。具有房颤检测功能的电子血压计需要测量 3 次血压，花费时间较长，而且可能在房扑、联律间期室性早搏或房性早搏鉴别方面存在一定局限性[6]。单导联心电记录仪的敏感性和特异性均较高，ORCHARD 等[14]在≥ 75 岁人群中使用单导联心电仪，房颤检出效能为单次采用 12 导联心电图的 4.8 倍，而且简单快速，可以观察图形，在实际操作中发现其不仅节约筛查者、被筛查者的时间，而且便携式单导联心电图新颖的外形和检测方式更容易吸引老年居民的注意，增加他们的参与度。

虽然心电图目前仍是临床上诊断房颤主要的方法，

表 1 3 种房颤筛查方法对老年人群房颤的诊断价值

**Table 1** The diagnostic value of 3 screening methods for AF in the elderly population

| 方式 | AUC | 95%*CI* | 标准误 | *P* 值 | 约登指数 | 灵敏度 | 特异度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 脉搏触诊 | 0.750 | 0.697~0.803 | 0.027 | 0.001 | 0.501 | 0.752 | 0.747 |
| 具有房颤检测的血压仪 | 0.832 | 0.790~0.874 | 0.021 | 0.001 | 0.664 | 0.871 | 0.793 |
| 单导联心电记录仪 | 0.939 | 0.906~0.973 | 0.017 | 0.001 | 0.879 | 0.914 | 0.964 |

注：AUC= 受试者工作特征曲线下面积。

但是在大样本人群中进行 12 导联心电图筛查的成本效益目前不清楚，且重复性较低，容易遗漏无症状或阵发性房颤。而使用长程 Holter 或 1~2 周持续的心电贴片监测等方法虽然可以提高阵发性房颤和无症状性房颤的检出率[15]，但高昂的成本限制了其在大规模人群中的应用。机会性筛查的敏感性和特异性虽然不及心电图，但其方便、简易，可以在门诊、社区、家庭等诸多场景中进行；比如通过简单的使用培训后可以在社区药房、老年活动室、社区服务站、家庭中配备具有房颤检测功能的电子血压计或单导联心电记录仪作为筛查工具给社区居民提供重复性的房颤筛查，如有阳性发现及时提醒居民就医。因其成本低廉，重复性强，有利于无症状性房颤及阵发性房颤的检出。

房颤的筛查工作量大，如了解房颤预测因子有利于缩小筛查人群，提高筛查效率，减少成本。通过趋势性检验分析发现随着 $CHA_2DS_2$-VASc 评分的增加，老年人房颤发生率也逐渐增加（$P$<0.01）。在一些小样本的研究中发现 $CHA_2DS_2$-VASc 评分在某些特定人群中可作为房颤的发病风险因素，LEE 等[16]分析了接受肺叶切除术的患者中发生术后房颤的主要因素，发现年龄与 $CHA_2DS_2$-VASc 评分是比较明显的预测因子，其中年龄≥ 75 岁、$CHA_2DS_2$-VASc 评分≥ 5 分可以显著增加术后房颤的发生。在一项对 416 名老年病房的患者进行的横断面研究中评估了房颤的发病率及相关因素，在 ROC 分析中显示 $CHA_2DS_2$-VASc 评分作为房颤的预测工具具有显著性（AUC=0.75，95%$CI$=0.7~0.8，$P$<0.001），以 4 分为最佳分界点[17]。杨红等[18]对 328 例社区老年人的横断面研究中发现随着 $CHA_2DS_2$-VASc 评分增加，老年房颤的发生率也逐渐增加，评分≥ 3 分的老年人房颤发生率超过 5%，评分 >6 分的发生率高达 40%。本研究也有类似的发现，这可能和 $CHA_2DS_2$-VASc 评分中的一些项目，比如年龄、高血压、心力衰竭、糖尿病等本身就是引起房颤的高危因素有关。但是目前的相关研究是在特定人群，比如特定的手术患者、老年病房的患者中开展的小样本研究，尚缺乏多中心、大样本的循证证据，因此目前 $CHA_2DS_2$-VASc 评分作为房颤发病预测因子尚不能推广到整个老年人群，还需进一步研究。但为将来通过研究房颤的预测因子，缩小房颤筛查人群，提高筛查效率，减少筛查成本提供了思路。

综上所述，便携式单导联心电仪筛查房颤便捷、高效、特异性高，可推广用于社区老年人的房颤的筛查。$CHA_2DS_2$-VASc 评分可能是老年人发生房颤的预测因子，运用于老年房颤筛查可能具有更大的成本效益。

本研究局限性：（1）部分资料由居民口头自述提供，可能存在信息偏差。（2）本次研究的对象来自上海浦东新区金杨社区的老年居民，不排除存在地域差异的可能。（3）考虑成本问题，本研究还是以常规 12 导联心电图作为证实房颤的主要方法，未采用 Holter 等长程心电设备来证实房颤，因此不排除遗漏房颤诊断的可能。

作者贡献：石玉霜提出研究思路，设计研究方案，起草论文；王惠华、李艳负责资料收集核实；宋玮、陆萍负责数据录入，统计分析；潘桂俊负责论文的校审，修订。

本文无利益冲突。

## 参考文献

[1] 杨震，李晶，贾绍斌 . 不明原因脑卒中患者心房颤动的筛查［J］. 心血管病学进展，2016，37（1）：69-74. DOI：10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2016.01.018.

[2] SIU C W，LIP G Y，LAM K F，et al. Risk of stroke and intracranial hemorrhage in 9727 Chinese with atrial fibrillation in Hong Kong［J］. Heart Rhythm 2014，11（8）：1401-1408. DOI：10.1016/j.hrthm.2014.04.021.

[3] HERMANS A N L，GAWALKO M，DOHMEN L，et al. Mobile health solutions for atrial fibrillation detection and management：a systematic review［J］. Clin Res Cardiol，2022，111（5）：479-491. DOI：10.1007/s00392-021-01941-9.

[4] GUO Y T，WANG H，ZHANG H，et al. Mobile photoplethysmographic technology to detect atrial fibrillation［J］. J Am Coll Cardiol，2019，74（19）：2365-2375. DOI：10.1016/j.jacc.2019.08.019.

[5] 陈婉岚，黄嘉慧，施盈，等 . 智能手表心电图应用于检测不同心室率患者心房颤动发作的诊断性能研究［J］. 中华心律失常学杂志，2022，26（3）：277-282. DOI：10.3760/cma.j.cn113859-20220411-00068.

[6] 余超，周伟，王涛，等 . 可穿戴设备支持心房颤动人群筛查与管理研究进展［J］. 中国全科医学，2023，26（1）：113-117. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0449.

[7] MASON P K，LAKE D E，DIMARCO J P，et al. Impact of the CHA2DS2-VASc score on anticoagulation recommendations for atrial fibrillation［J］. Am J Med，2012，125（6）：603.e1-603.e6. DOI：10.1016/j.amjmed.2011.09.030.

[8] GIBBS H，FREEDMAN B，ROSENQVIST M，et al. Clinical outcomes in asymptomatic and symptomatic atrial fibrillation presentations in GARFIELD-AF：implications for AF screening［J］. Am J Med，2021，134（7）：893-901.e11. DOI：10.1016/j.amjmed.2021.01.017.

[9] SGRECCIA D，MANICARDI M，MALAVASI V L，et al. Comparing outcomes in asymptomatic and symptomatic atrial fibrillation：a systematic review and meta-analysis of 81，462 patients［J］. J Clin Med，2021，10（17）：3979. DOI：10.3390/jcm10173979.

[10] ARONSSON M，SVENNBERG E，ROSENQVIST M，et al. Cost-effectiveness of mass screening for untreated atrial fibrillation using intermittent ECG recording［J］. Europace，2015，17（7）：1023-1029. DOI：10.1093/europace/euv083.

[11] KIRCHHOF P，BENUSSI S，KOTECHA D，et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in

collaboration with EACTS［J］. Eur Heart J，2016，37（38）：2893-2962. DOI：10.1093/eurheartj/ehw210.

［12］HINDRICKS G，POTPARA T，DAGRES N，et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery（EACTS）：the Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology（ESC） Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association（EHRA） of the ESC［J］. Eur Heart J，2021，42（5）：373-498. DOI：10.1093/eurheartj/ehaa612.

［13］PÉRULA-DE TORRES L A，LUQUE-MONTILLA R，et al. Validation of taking arterial pulse in Primary Care for the detection of atrial fibrillation and other cardiac rhythm disorders in patients over 65 years old［J］. Semergen，2017，43（6）：425-436. DOI：10.1016/j.semerg.2016.06.015.

［14］ORCHARD J，LI J L，FREEDMAN B，et al. Atrial fibrillation screen，management，and guideline-recommended therapy in the rural primary care setting：a cross-sectional study and cost-effectiveness analysis of eHealth tools to support all stages of screening［J］. J Am Heart Assoc，2020，9（18）：e017080. DOI：10.1161/JAHA.120.017080.

［15］LEE R，MITTAL S. Utility and limitations of long-term monitoring of atrial fibrillation using an implantable loop recorder［J］. Heart Rhythm，2018，15（2）：287-295. DOI：10.1016/j.hrthm.2017.09.009.

［16］LEE C T，STRAUSS D M，STONE L E，et al. Preoperative CHA2DS2-VASc score predicts postoperative atrial fibrillation after lobectomy［J］. Thorac Cardiovasc Surg，2019，67（2）：125-130. DOI：10.1055/s-0038-1675638.

［17］WOJSZEL Z B，KASIUKIEWICZ A，SWIETEK M，et al. CHA2DS2-VASc score can guide the screening of atrial fibrillation - cross-sectional study in a geriatric ward［J］. Clin Interv Aging，2019，14：879-887. DOI：10.2147/CIA.S206976.

［18］杨红，刘俊，冯志刚，等. CHA2DS2-VASc 评分法筛查社区老年人群心房颤动与缺血性卒中患病情况的价值研究［J］. 中国全科医学，2021，24（18）：2281-2284，2290. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.501.

（收稿日期：2023-09-15；修回日期：2023-11-25）

（本文编辑：贾萌萌）